**Элементы моделирования реальных процессов с помощью электронных таблиц MS Excel: Биоритмы**

**Содержание**

[I этап. Постановка задачи 1](#_Toc240457992)

[II этап. Разработка модели 2](#_Toc240457993)

[III этап. Компьютерный эксперимент 3](#_Toc240457994)

[Задания для самостоятельной работы 4](#_Toc240457995)

# I этап. Постановка задачи

**Описание задачи**

Существует гипотеза, что жизнь человека подчиняется трем циклическим процессам, называемым биоритмами. Эти циклы описывают три стороны самочувствия человека: физическую, эмоциональную и интеллектуальную. Биоритмы характеризуют подъемы и спады нашего состояния. Считается, что «взлетам» графика, представляющего собой синусоидальную зависимость, соответствуют более благоприятные дни. Дни, в которые график переходит через ось абсцисс, считаются неблагоприятными. Не все считают эту теорию строго научной, но многие верят в нее. Более того, в некоторых странах мира в критические дни, когда ось абсцисс пересекают одновременно две или три кривые, людям профессий с повышенным уровнем риска (летчикам, каскадерам и т. п.) предоставляются выходные дни.

За точку отсчета всех трех биоритмов берется день рождения человека. Момент рождения для человека очень труден, ведь все три биоритма в этот день пересекают ось абсцисс. С точки зрения биологии это достаточно правдоподобно, ведь ребенок, появляясь на свет, меняет водную среду обитания на воздушную. Происходит глобальная перестройка всего организма.

*Физический биоритм* характеризует жизненные силы человека, т.е. его физическое самочувствие. Периодичность его составляет 23 дня.

*Эмоциональный биоритм* характеризует внутренний настрой человека, его способность эмоционального восприятия окружающего. Продолжительность периода эмоционального цикла равна 28 дням.

Третий *биоритм* характеризует мыслительные способности, *интеллектуальное* состояние человека. Цикличность его-33 дня.

Предлагается осуществить моделирование биоритмов для конкретного человека от указанной текущей даты (дня отчета) на месяц вперед с цель дальнейшего анализа модели.

**Цель моделирования**

На основе анализа индивидуальных биоритмов прогнозировать неблагоприятные дни, выбирать благоприятные дни для разного рода деятельности.

**Формализация задачи**

Объектом моделирования в этой задаче может быть любой человек или группа людей, для которых известна дата рождения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Уточняющий вопрос** | **Ответ** |
| Что моделируется? | Процесс изменения состояния человека |
| Чем характеризуется человек? | Датой рождения |
| Какое состояние исследуется? | Физическое, эмоциональное, интеллектуальное |
| Что известно о характере изменения состояний? | Синусоидальное изменение с периодом 23, 28 и 33 дня соответственно со дня рождения |
| С каким шагом исследуется синусоида(∆х)? | 1 день |
| Какой период жизни исследуется? | 30 дней, начиная с текущего дня |
| Что надо определить? | Дни, когда кривые пересекают ось абсцисс |

# II этап. Разработка модели

**Информационная модель**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект** | **Параметры** | |
| *название* | *значение* |
| Человек | Дата рождения  День отчета  Длительность прогноза  Количество прожитых дней (Х)  Физический биоритм  Эмоциональный биоритм  Интеллектуальный биоритм | Исходные данные  Исходные данные  Исходные данные  Расчетные данные  Результаты  Результаты  Результаты |

Указанные циклы можно описать приведенными ниже выражениями, в которых переменная х- количество прожитых человеческих дней:

|  |  |
| --- | --- |
| физический цикл (2pх/23); | ФИЗ (Х)= sin |
| эмоциональный цикл | ЭМО (Х)=sin (2pх/28); |
| интеллектуальный цикл | ИНТ (Х)=sin(2pх/33). |

**Компьютерная модель**

Для моделирования выберем среду электронной таблицы. В этой среде информационная и математическая модели объединяются в таблицу, которая содержит две области:

* исходные данные;
* расчетные данные (результаты)

Составьте компьютерную модель по приведенному образцу. Введите в ячейки исходные данные, расчетные формулы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ячейка** | **Формула** |  |
| А9 | =$B$5 | (1) |
| A10 | =A9+1 | (2) |
| B9 | =СИН(2\*ПИ()\*(А9-$B$4)/23) | (3) |
| С9 | =СИН(2\*ПИ()\*(А9-$B$4)/28) | (4) |
| D9 | =CИН(2\*ПИ()\*(А9-$B$4)/33) | (5) |

Примечание. Обратите внимание! В каждую формулу входит выражение (А9-$B$4), которое вычисляет количество дней, прожитых человеком. И хотя это выражение содержит ссылки на ячейки, в которых записаны даты, среда электронных таблиц автоматически вычисляет каждую дату как количество дней, прошедших с 1 января 1900 года, а затем определяет разность между ними. При записи формул использовать вставку стандартных функций СИН(…) и ПИ(…).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **А** | **В** | **С** | **D** |
| **1** | **Биоритмы** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** | Исходные данные |  |  |  |
| **4** | Дата рождения | 06.03.1984 |  |  |
| **5** | Дата отсчета | 01.04.1998 |  |  |
| **6** | Длительность прогноза | 30 |  |  |
| **7** | РЕУЛЬТАТЫ |  |  |  |
| **8** | Порядковый день | Физическое | Эмоциональное | Интеллектуальное |
| **9** | Формула 1 | Формула 3 | Формула 4 | Формула 5 |
| **10** | Формула 2 | Заполнить вниз | | |
| **11** | Заполнить |  |  |  |

Дата заполняется по формату 00.00.0000. Если дата набрана правильно, то ячейке автоматически будет присвоен формат Дата. Признаком правильного набора даты является выравнивание значения вправо.

# III этап. Компьютерный эксперимент

**План эксперимента**

**Тестирование**

Провести тестирование модели. По результатам расчетов построить общую диаграмму для трех биоритмов.

**Эксперимент**

Произвести расчеты для других исходных данных. Исследовать показания биоритмов (благоприятные и неблагоприятные дни для различных видов деятельности).

**Проведение исследования**

**Тестирование**

1. Сравните результаты, полученные после ввода формул, с результатами, приведенными в примере расчета.

**Пример расчета**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | Порядковый день | Физическое | Эмоциональное | Интеллектуальное |
| **9** | 01.04.1998 | 0,40 | -0,22 | -0,99 |
| **10** | 02.04.1998 | 0,14 | -0,43 | -1,00 |
| **11** | 03.04.1998 | -0,14 | -0,62 | -0,97 |



*Рисунок «Диаграмма биоритмов»*

Совпадение значений с контрольным образцом показывает правильность введения формул.

1. Постройте диаграмму (см. рисунок).
2. По диаграмме определите дни, в которых значение биоритма равно нулю.
3. Сохраните выполненную работу в файле Биоритмы.

**Эксперимент. Расчет биоритмов реального человека**

1. Введите в ячейки В4 и В5 дату рождения конкретного человека.
2. Проследите пересчет значений и изменения на диаграмме.
3. Определите неблагоприятные дни для конкретного человека.

**IV этап. Анализ результатов моделирования**

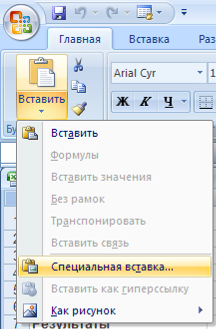
Проанализировав диаграмму:

1. Выбрать неблагоприятные для сдачи зачета по физкультуре дни (плохое физическое состояние).
2. Выбрать день для похода в цирк, театр или на дискотеку (эмоциональное состояние хорошее).
3. По кривой интеллектуального состояния выбрать дни, когда сдача зачета по ИОПД Утёмову В.В. будут наиболее/ наименее удачным.
4. Как вы думаете, что будет показывать график, если слоить все три биоритма? Можно ли по такой кривой что-либо определить?

# Задания для самостоятельной работы

**«Совместимость людей по биоритмам»**

Когда у двух людей совпадают или очень близки графики по одному, двум или даже всем трем биоритмам, то можно предположить довольно высокую совместимость этих людей.

Построить модель физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости двух друзей.

**Рекомендации по построению компьютерной модели**

1. Открыть файл Биоритмы.
2. Выделить ранее рассчитанные столбцы своих биоритмов, скопировать их и вставить в столбцы E, F, G, используя команду **Специальная вставка | Только значения**. (*см. рис.*)
3. Ввести в ячейку D4 дату рождения друга. Модель мгновенно просчитается для новых данных.
4. В столбцах H, I, J провести расчет суммарных биоритмов по формулам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ячейка** | **Формула** |  |
| H9 | =B9+E9 | (6) |
| I9 | =C9+F9 | (7) |
| J9 | =D9+G9 | (8) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **H** | **I** | **J** |
| **8** | Физическая сумма | Эмоциональная сумма | Интеллектуальная сумма |
| **9** | Формула 6 | Формула 7 | Формула 8 |
| **10** | Заполнить вниз | Заполнить вниз | Заполнить вниз |

1. По столбцам H, I, J построить линейную диаграмму Физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости. Максимальные значения по оси у на диаграмме указывают на степень совместимости: если размер по у превышает 1,5, то вы с другом в хорошем контакте.
2. Описать результаты анализа модели, ориентируясь на следующие вопросы:

* Что, на ваш взгляд, показывают суммарные графики биоритмов? Что можно по ним определить?
* Какая из трех кривых показывает вашу наилучшую / наихудшую совместимость с другом?
* Проанализировав диаграмму, выбрать наиболее благоприятные дни для совместного с другом участия в командной игре, например, в футбольной команде. Можно ли вам с другом вообще выступать в соревнованиях как команда? Ответ обоснуйте.
* Выбрать дни, когда вам не рекомендуется общаться. Что можно ожидать в эти дни?
* Спрогнозировать результат вашего совместного разгадывания конкурсного кроссворда в указанные дни месяца, например, 10-го, 15-го и 21-го.
* В какой области деятельности вы могли бы преуспеть в паре с другом?